

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-87747

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)3月28日

H 04 L 12/56  
13/08  
29/06

7240-5K

7830-5K  
7240-5KH 04 L 11/20  
13/001 0 2 Z  
3 0 5 D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全14頁)

⑭ 発明の名称 バケツト送受信ノード

⑯ 特 願 昭63-239038

⑰ 出 願 昭63(1988)9月26日

⑱ 発 明 者 田 邊 正 雄 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑲ 発 明 者 畠 本 和 夫 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

⑳ 発 明 者 松 尾 直 樹 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号 日本電信電話株式会社内

㉑ 出 願 人 日本電信電話株式会社 東京都千代田区内幸町1丁目1番6号

㉒ 代 理 人 弁理士 並木 昭夫 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

バケツト送受信ノード

## 2. 特許請求の範囲

1) 受信バケツトを蓄積する受信バッファと、該バッファ内の受信バケツトのヘッダからその宛先及びサービスクラス種別を解析するヘッダ解析部と、該解析結果により、該バッファ内の受信バケツトが自ノード宛バケツトであるときはこれを該バッファから転送して蓄積するための受信バケツト蓄積部と、他ノード宛バケツトであるときは該バッファから転送してサービスクラス別に分けて蓄積し解析するための通過バケツト蓄積解析部と、自ノードより他ノードへ送出するバケツトをサービスクラス別に分けて蓄積し解析するための発生バケツト蓄積解析部と、

前記通過バケツト蓄積解析部及び発生バケツト蓄積解析部について予め定められている優先順位に照らして、前記各蓄積解析部からのバケツトの送出順位を決定する際、前記通過バケツト蓄積解

析部における解析結果としての蓄積バケツト数及び該蓄積バケツトのバケツト発生時刻と、前記発生バケツト蓄積解析部における解析結果としての蓄積バケツト数及び該蓄積バケツトのバケツト発生時刻と、を与えられ、各バケツト蓄積解析部毎にその蓄積バケツト数が予め定められた蓄積制限バケツト数を超えているか否か、各バケツト蓄積解析部毎にその蓄積バケツトの発生時刻と現在時刻との差が、各バケツト蓄積解析部毎に予め定められている遅延制限時間を超えているか否かを調べ、超えている蓄積解析部が存在すれば、そのバケツト蓄積解析部の蓄積バケツトを前記優先順位に関係なく優先して送出するように決定する制御部と、該制御部の決定に従って前記蓄積解析部からのバケツトの取り出し、送出を行う送信スイッチと、から成ることを特徴とするバケツト送受信ノード。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、複数のサービスクラス(例:映像、

音声、データ)の情報のバケット通信を行うリング型のネットワークにおいて、各ノードを通過するバケットをサービスクラス毎の挿入バッファに蓄積すると共に、自ノードから発生したバケットをサービスクラス別に送信バッファに蓄積しておき、それらバッファの中の優先順位の高いバッファに蓄積されているバケットから送信するバケット送受信ノードに関するものである。

#### (従来の技術)

従来のバケット送受信ノードでは、複数のサービスクラスの情報をバケットで通信する場合に、制御部はバケットの送出順序を決定するために挿入バッファと送信バッファに定められている優先順位だけによって、各サービスクラス毎に存在する挿入バッファ及び送信バッファからネットワークへ送出すべきバケットを決定していた。

例えば、サービスクラスとして廃棄に厳しいデータをクラス1、遅延時間に厳しい音声をクラス2、両方に厳しい映像をクラス3に割り当てた場合、クラス1用の送信バッファの優先順位を1、

クラス1用の挿入バッファの優先順位を2、クラス2用の送信バッファの優先順位を3、クラス2用の挿入バッファの優先順位を4、クラス3用の送信バッファの優先順位を5、クラス3用の挿入バッファの優先順位を6などとしていた。

そのため、低優先順位に割り当てられているバッファに蓄積されているバケットは、高優先順位のバッファ内のバケットの送出が続いていると、発ノードの送信バッファ及び発ノードと宛先ノードの間にある中継ノードの挿入バッファ内で遅延を受けたりバッファに空きがなく廃棄されたりして、そのサービスクラスの遅延時間及び廃棄率の条件を満足できなくなるという欠点があった。

第6図に従来のバケット送受信ノードの構成をブロック図で示す。この図は、ネットワーク中にある一つのノードを示している。

ノードは、ネットワーク中を流れるバケットをすべて受信バッファ1Aに蓄積し、ヘッダ情報送信線でバケットのヘッダ情報をヘッダ解析部2Aに送り、ヘッダ解析部2Aより、そのバケットの

ヘッダにある宛先情報及びサービスクラスの情報を解析し、該ノードが宛先であればそのバケットを受信バケット蓄積部4Aに蓄積し、そうでない場合にはサービスクラスに応じて音声挿入バッファ5Aあるいは映像挿入バッファ6Aあるいはデータ挿入バッファ7Aに蓄積するように、受信スイッチ制御線により受信スイッチ3Aを制御する。

そして、バケットが挿入バッファ(5A~7A)及び送信バッファ(11A~13A)のいずれにもないということを制御部14Aが各挿入バッファ及び各送信バッファからのバッファ内バケット数送信線によって知らされている場合を除き、音声挿入バッファ5Aと映像挿入バッファ6Aとデータ挿入バッファ7Aと該ノードで発生するバケットが蓄積されている音声送信バッファ11Aと映像送信バッファ12Aとデータ送信バッファ13Aのうちで、最も優先順位が高くしかもバケットが蓄積されているバッファから順にバケットが送出されるように制御部14Aは送信スイッチ制御線により送信スイッチ15Aを制御する。なお

8Aは音声PAD(バケット組立・分解機能)、9Aは映像PAD、10AはデータPADである。

従って、低優先順位のバッファに多くのバケットが蓄積されている場合においても、高優先順位バケットの蓄積されているバッファに一つでもバケットがあればそちらのバケットを送出することになる。

#### (発明が解決しようとする課題)

このため、低優先順位が割り当てられているバッファに蓄積されているバケットは遅延時間が長くなり、そのクラスの許容遅延時間を満足できない、あるいはバッファ長が有限のためバケットが廃棄され許容廃棄率を満足できないという欠点があった。そのため、例えば映像、音声の許容廃棄率が満足できない場合は品質の劣化を招き、許容遅延時間が満足できない場合には送受信端末間で不自然さを生じさせていた。

本発明は、複数のサービスクラスの情報をバケットで通信するリング型ネットワークにおいて、高優先順位を割り当てられているバッファに蓄積

されているバケットだけでなく、低優先順位を割り当てられているバッファに蓄積されているバケットを含めた全てのバッファに蓄積されているバケットの許容遅延時間や許容廃棄率の条件を満足させることのできるバケット送受信ノードを提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

上記目的達成のため、本発明では、受信バケットを蓄積する受信バッファと、該バッファ内の受信バケットのヘッダからその宛先及びサービスクラス種別を解析するヘッダ解析部と、該解析結果により、該バッファ内の受信バケットが自ノード宛バケットであるときはこれを該バッファから転送して蓄積するための受信バケット蓄積部と、他ノード宛バケットであるときは該バッファから転送してサービスクラス別に分けて蓄積し解析するための通過バケット蓄積解析部と、自ノードより他ノードへ送出するバケットをサービスクラス別に分けて蓄積し解析するための発生バケット蓄積解析部と、

た。

(作用)

ノードを通過する全バケットを受信バッファに蓄積し、ヘッダを解析して自ノード宛のバケットであるならば受信バケット蓄積部に送り、他のノード宛バケットならばそのバケットのサービスクラスに応じた通過バケット蓄積解析部に送るとともに、通過バケット蓄積解析部及び発生バケット蓄積解析部内に蓄積されているバケットから送出バケットを選び送出するが、送出バケットの選定に際しては、各通過バケット蓄積解析部の蓄積バケット数及び各発生バケット蓄積解析部の蓄積バケット数と各通過バケット蓄積解析部及び各発生バケット蓄積解析部毎に予め設定されている蓄積制限バケット数とを比較し、蓄積バケット数が蓄積制限バケット数を越えた通過バケット蓄積解析部あるいは発生バケット蓄積解析部が存在すれば、優先順位にかかわらず当該通過バケット蓄積解析部あるいは発生バケット蓄積解析部のバケットを送出し、各通過バケット蓄積解析部に蓄積された

前記通過バケット蓄積解析部及び発生バケット蓄積解析部について予め定められている優先順位に照らして、前記各蓄積解析部からのバケットの送出順位を決定する際、前記通過バケット蓄積解析部における解析結果としての蓄積バケット数及び該蓄積バケットのバケット発生時刻と、前記発生バケット蓄積解析部における解析結果としての蓄積バケット数及び該蓄積バケットのバケット発生時刻と、を与えられ、各バケット蓄積解析部毎にその蓄積バケット数が予め定められた蓄積制限バケット数を越えているか否か、各バケット蓄積解析部毎にその蓄積バケットの発生時刻と現在時刻との差が、各バケット蓄積解析部毎に予め定められている遅延制限時間を越えているか否かを調べ、越えている蓄積解析部が存在すれば、そのバケット蓄積解析部の蓄積バケットを前記優先順位に関係なく優先して送出するように決定する制御部と、該制御部の決定に従って前記蓄積解析部からのバケットの取り出し、送出を行う送信スイッチと、によりバケット送受信ノードを構成し

バケットのバケット発生時刻及び各発生バケット蓄積解析部に蓄積されたバケットのバケット発生時刻と現在時刻との差と各々の通過バケット蓄積解析部及び発生バケット蓄積解析部毎に予め決定されている遅延制限時間とを比較し、遅延制限時間を越えたバケット発生時刻を持つバケットの蓄積されている通過バケット蓄積解析部あるいは発生バケット蓄積解析部が存在すれば、優先順位にかかわらず当該通過バケット蓄積解析部あるいは発生バケットの蓄積解析部のバケットを送出し、蓄積バケット数が蓄積制限バケット数を越えている通過バケット蓄積解析部も発生バケット蓄積解析部もなく、遅延制限時間を越えたバケット発生時刻を持つバケットの蓄積されている通過バケット蓄積解析部も発生バケット蓄積解析部もない場合には、バッファ内蓄積バケット数が0でない最高優先順位の通過バケット蓄積解析部あるいは発生バケット蓄積解析部からバケットを送出する。

(実施例)

第1図は、本発明の一実施例を示すブロック図

である。同図において、1は受信バッファ、2はヘッダ解析部、3は受信スイッチ、4は受信バケット蓄積部、5は音声通過バケット蓄積解析部、6は映像通過バケット蓄積解析部、7はデータ通過バケット蓄積解析部、8は音声PAD、9は映像PAD、10はデータPAD、11は音声発生バケット蓄積解析部、12は映像発生バケット蓄積解析部、13はデータ発生バケット蓄積解析部、14は制御部、15は送信スイッチ、101はヘッダ情報送信線、102は受信スイッチ制御線、103は音声通過バケット蓄積解析部の情報送信線、104は映像通過バケット蓄積解析部の情報送信線、105はデータ通過バケット蓄積解析部の情報送信線、106は音声発生バケット蓄積解析部の情報送信線、107は映像発生バケット蓄積解析部の情報送信線、108はデータ発生バケット蓄積解析部の情報送信線であり、109は送信スイッチ制御線である。

第2図は、制御部14の構成を示している。16は音声通過バケット蓄積解析部の先頭バケット

31は監視バケット数監視部であり、32は音声通過バケット蓄積解析部の情報送信線切り替えスイッチであり、33は映像通過バケット蓄積解析部の情報送信線切り替えスイッチであり、34はデータ通過バケット蓄積解析部の情報送信線切り替えスイッチであり、35は音声発生バケット蓄積解析部の情報送信線切り替えスイッチであり、36は映像発生バケット蓄積解析部の情報送信線切り替えスイッチであり、37はデータ発生バケット蓄積解析部の情報送信線切り替えスイッチである。

110は音声通過バケット蓄積解析部の先頭バケット発生時刻送信線であり、111は映像通過バケット蓄積解析部の先頭バケット発生時刻送信線であり、112はデータ通過バケット蓄積解析部の先頭バケット発生時刻送信線であり、113は音声発生バケット蓄積解析部の先頭バケット発生時刻送信線であり、114は映像発生バケット蓄積解析部の先頭バケット発生時刻送信線であり、115はデータ発生バケット蓄積解析部の先頭バ

ケット発生時刻記録部であり、17は映像通過バケット蓄積解析部の先頭バケット発生時刻記録部であり、18はデータ通過バケット蓄積解析部の先頭バケット発生時刻記録部であり、19は音声発生バケット蓄積解析部の先頭バケット発生時刻記録部であり、20は映像発生バケット蓄積解析部の先頭バケット発生時刻記録部であり、21はデータ発生バケット蓄積解析部の先頭バケット発生時刻記録部である。

22は音声通過バケット蓄積解析部の蓄積バケット数記録部であり、23は映像通過バケット蓄積解析部の蓄積バケット数記録部であり、24はデータ通過バケット蓄積解析部の蓄積バケット数記録部であり、25は音声発生バケット蓄積解析部の蓄積バケット数記録部であり、26は映像発生バケット蓄積解析部の蓄積バケット数記録部であり、27はデータ発生バケット蓄積解析部の蓄積バケット数記録部である。

28はプライオリティ・エンコーダであり、29は時計であり、30は遅延時間監視部であり、

ケット発生時刻送信線である。

116は音声通過バケット蓄積解析部の蓄積バケット数送信線であり、117は映像通過バケット蓄積解析部の蓄積バケット数送信線であり、118はデータ通過バケット蓄積解析部の蓄積バケット数送信線であり、119は音声発生バケット蓄積解析部の蓄積バケット数送信線であり、120は映像発生バケット蓄積解析部の蓄積バケット数送信線であり、121はデータ発生バケット蓄積解析部の蓄積バケット数送信線であり、122は遅延時間超過バケット蓄積解析部信号線であり、123は蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部信号線であり、124は現在時刻信号線である。

第3図は遅延時間監視部30の動作を示しており、第4図は蓄積バケット数監視部31の動作を示しており、第5図はプライオリティ・エンコーダ28の動作を示している。

次に、第1図を用いてノード内の動作の説明をする。説明に当たっては、サービスクラスとして廃棄に厳しいデータ、遅延に厳しい音声、両方に

蔽しい映像の3種類を考えると、バケット蓄積解析部の優先順位としては、音声通過バケット蓄積解析部5 > 音声発生バケット蓄積解析部11 > 映像通過バケット蓄積解析部6 > 映像発生バケット蓄積解析部12 > データ通過バケット蓄積解析部7 > データ発生バケット蓄積解析部13、の順であるとする。

まず、受信側の動作について説明する。各ノードではリングから受信バッファ1にバケットを取り込むと、そのバケットのヘッダの情報(宛先情報及びサービスクラスの情報)を、ヘッダ解析部2にヘッダ情報送信線101を通じて送る。ヘッダ解析部2では、そのバケットヘッダを解析し、宛先が自ノードである場合には、受信バケット蓄積部4に該バケットが蓄積されるように受信スイッチ制御線102を通じて受信スイッチ3を制御する。

逆に、該バケットの宛先が他ノードである場合には該バケットをネットワークに再び送出する必要があるため、そのサービスクラスに応じて、音

積解析部13に蓄積しているバケットを送出する。

次に、送信側の動作について説明する。まず、音声PAD8からは音声発生バケット蓄積解析部11にバケットが送られて蓄積され、映像PAD9からは映像発生バケット蓄積解析部12にバケットが送られて蓄積され、データPAD10からはデータ発生バケット蓄積解析部13にバケットが送られて蓄積されている。

一方、音声通過バケット蓄積解析部5、映像通過バケット蓄積解析部6、データ通過バケット蓄積解析部7には前述したように他ノード宛のバケットが蓄積されている。従って、送信待ちのバケットは音声通過バケット蓄積解析部5、映像通過バケット蓄積解析部6、データ通過バケット蓄積解析部7、音声発生バケット蓄積解析部11、映像発生バケット蓄積解析部12、データ発生バケット蓄積解析部13の6つのバケット蓄積解析部に蓄積されている。各バケット蓄積解析部では蓄積バケット数を測定するとともにバッファの先頭バケットのバケット発生時刻を読みだし、それぞ

れ音声通過バケット蓄積解析部5、映像通過バケット蓄積解析部6、データ通過バケット蓄積解析部7のいずれかに該バケットが蓄積されるように受信スイッチ制御線102を通じて受信スイッチ3を制御する。

受信スイッチ3はヘッダ解析部2の制御に基づき、受信バッファ1に蓄積されているバケットを受信バケット蓄積部4、音声通過バケット蓄積解析部5、映像通過バケット蓄積解析部6、データ通過バケット蓄積解析部7のいずれかに送る。受信バケット蓄積部4に蓄積されたバケットは、そのサービスクラスに応じて音声PAD8、映像PAD9、データPAD10のいずれかに送られる。

この受信側の処理により情報部が空になったバケットあるいは、自ノードで受信した空きバケットの代わりに、以下に説明するような手順で、音声通過バケット蓄積解析部5、映像通過バケット蓄積解析部6、データ通過バケット蓄積解析部7、音声発生バケット蓄積解析部11、映像発生バケット蓄積解析部12、データ発生バケット蓄

積解析部13のいずれかに該バケットが蓄積されるように受信スイッチ制御線102を通じて受信スイッチ3を制御する。音声通過バケット蓄積解析部5の情報送信線103、映像通過バケット蓄積解析部6の情報送信線104、データ通過バケット蓄積解析部7の情報送信線105、音声発生バケット蓄積解析部11の情報送信線106、映像発生バケット蓄積解析部12の情報送信線107、データ発生バケット蓄積解析部13の情報送信線108を通じて、制御部14に伝える。

制御部14では、これらの情報を元にどのバケット蓄積解析部から先にバケットを送出するかを決定し、送信スイッチ15に送信スイッチ制御線109を通じて送出バケットがあるバケット蓄積解析部を指示する。制御線14から送信スイッチ制御線109を通じてバケット蓄積解析部を指示された送信スイッチ15はその指示に従い、当該バケット蓄積解析部から1バケット送出する。

続いて、制御部14の詳しい動作について第2図を用いて説明する。

まず、音声通過バケット蓄積解析部5の情報送信線103を通じて音声通過バケット蓄積解析部

5 から送られてきた先頭バケット発生時刻情報、蓄積バケット数情報、サービスクラス情報を音声通過バケット蓄積解析部5の情報送信線切り替えスイッチ32が解読し、先頭バケット発生時刻情報は音声通過バケット蓄積解析部の先頭バケット発生時刻記録部16に、蓄積バケット数情報は音声通過バケット蓄積解析部5の蓄積バケット数記録部22とプライオリティ・エンコード28に、そしてサービスクラス情報はプライオリティ・エンコード28に送る。

同様に、映像通過バケット蓄積解析部6の情報送信線104を通じて映像通過バケット蓄積解析部6から送られてきた先頭バケット発生時刻情報、蓄積バケット数情報、サービスクラス情報を映像通過バケット蓄積解析部6の情報送信線切り替えスイッチ33が解読し、先頭バケット発生時刻情報は映像通過バケット蓄積解析部6の先頭バケット発生時刻記録部17に、蓄積バケット数情報は映像通過バケット蓄積解析部6の蓄積バケット数記録部23とプライオリティ・エンコード28に、

時刻情報は音声発生バケット蓄積解析部11の先頭バケット発生時刻記録部19に、蓄積バケット数情報は音声通過バケット蓄積解析部11の蓄積バケット数記録部25とプライオリティ・エンコード28に、そしてサービスクラス情報はプライオリティ・エンコード28に送る。

同様に、映像発生バケット蓄積解析部12の情報送信線107を通じて映像発生バケット蓄積解析部12から送られてきた先頭バケット発生時刻情報、蓄積バケット数情報、サービスクラス情報を映像発生バケット蓄積解析部11の情報送信線切り替えスイッチ36が解読し、先頭バケット発生時刻情報は映像発生バケット蓄積解析部11の先頭バケット発生時刻記録部20に、蓄積バケット数情報は映像発生バケット蓄積解析部11の蓄積バケット数記録部26とプライオリティ・エンコード28に、そしてサービスクラス情報はプライオリティ・エンコード28に送る。

同様に、データ発生バケット蓄積解析部13の情報送信線108を通じてデータ発生バケット蓄

そしてサービスクラス情報はプライオリティ・エンコード28に送る。

同様に、データ通過バケット蓄積解析部7の情報送信線105を通じてデータ通過バケット蓄積解析部7から送られてきた先頭バケット発生時刻情報、蓄積バケット数情報、サービスクラス情報をデータ通過バケット蓄積解析部7の情報送信線切り替えスイッチ34が解読し、先頭バケット発生時刻情報はデータ通過バケット蓄積解析部7の先頭バケット発生時刻記録部18に、蓄積バケット数情報はデータ通過バケット蓄積解析部7の蓄積バケット数記録部24とプライオリティ・エンコード28に、そしてサービスクラス情報はプライオリティ・エンコード28に送る。

また、音声発生バケット蓄積解析部11の情報送信線106を通じて音声発生バケット蓄積解析部11から送られてきた先頭バケット発生時刻情報、蓄積バケット数情報、サービスクラス情報を音声発生バケット蓄積解析部11の情報送信線切り替えスイッチ35が解読し、先頭バケット発生

時刻情報はデータ発生バケット蓄積解析部13の情報送信線切り替えスイッチ37で解読し、先頭バケット発生時刻情報はデータ発生バケット蓄積解析部13の先頭バケット発生時刻記録部21に、蓄積バケット数情報はデータ発生バケット蓄積解析部13の蓄積バケット数記録部27とプライオリティ・エンコード28に、そしてサービスクラス情報はプライオリティ・エンコード28に送る。

次に、音声通過バケット蓄積解析部5の先頭バケット発生時刻記録部16、映像通過バケット蓄積解析部6の先頭バケット発生時刻記録部17、データ通過バケット蓄積解析部7の先頭バケット発生時刻記録部18、音声発生バケット蓄積解析部11の先頭バケット発生時刻記録部19、映像発生バケット蓄積解析部12の先頭バケット発生時刻記録部20、データ発生バケット蓄積解析部13の先頭バケット発生時刻記録部21にそれぞれ記録された先頭バケット発生時刻情報は、音声

通過バケット蓄積解析部5の先頭バケット発生時刻送信線110、映像通過バケット蓄積解析部6の先頭バケット発生時刻送信線111、データ通過バケット蓄積解析部7の先頭バケット発生時刻送信線112、音声発生バケット蓄積解析部11の先頭バケット発生時刻送信線113、映像発生バケット蓄積解析部12の先頭バケット発生時刻送信線114、データ発生バケット蓄積解析部13の先頭バケット発生時刻送信線115を通して、遅延時間監視部30へ送られる。

遅延時間監視部30では、時計29から現在時刻信号線124を通して得る現在時刻と6つの先頭バケット発生時刻記録部から得た発生時刻情報との差をとり、それぞれのサービスクラス毎に品質から定まる遅延制限時間と比較し、遅延制限時間を越えているかどうかを確かめる。遅延制限時間を越えているバケットがあれば、そのバケットが含まれるバケット蓄積解析部をプライオリティ・エンコード28に遅延時間超過バケット蓄積解析部信号線122を通して知らせ、遅延制限時間

を通して、蓄積バケット数監視部31へ送られる。

蓄積バケット数監視部31では、6つの蓄積バケット数記録部から得たバケット蓄積解析部の蓄積バケット数を、それぞれのサービスクラス毎に品質から定まる蓄積制限バケット数と比較し、蓄積制限バケット数を越えているかどうかを確かめる。蓄積制限バケット数を越えているバケット蓄積解析部があれば、そのバケット蓄積解析部をプライオリティ・エンコード28に蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部信号線123を通して知らせ、蓄積制限バケット数を越えているバケット蓄積解析部がなければプライオリティ・エンコード28に蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部信号線123を通してその旨を知らせる。

次に、プライオリティ・エンコード28は、音声通過バケット蓄積解析部5の情報送信線103、映像通過バケット蓄積解析部6の情報送信線104、データ通過バケット蓄積解析部7の情報送信線105、音声発生バケット蓄積解析部11の情報送信線106、映像発生バケット蓄積解析部12

を越えているバケットがなければ、プライオリティ・エンコード28に遅延時間超過バケット蓄積解析部信号線122を通してその旨を知らせる。

また、音声通過バケット蓄積解析部5の蓄積バケット数記録部22、映像通過バケット蓄積解析部6の蓄積バケット数記録部23、データ通過バケット蓄積解析部7の蓄積バケット数記録部24、音声発生バケット蓄積解析部11の蓄積バケット数記録部25、映像発生バケット蓄積解析部12の蓄積バケット数記録部26、データ発生バケット蓄積解析部13の蓄積バケット数記録部27にそれぞれ記録された蓄積バケット数情報は、音声通過バケット蓄積解析部5の蓄積バケット数送信線116、映像通過バケット蓄積解析部6の蓄積バケット数送信線117、データ通過バケット蓄積解析部7の蓄積バケット数送信線118、音声発生バケット蓄積解析部11の蓄積バケット数送信線119、映像発生バケット蓄積解析部12の蓄積バケット数送信線120、データ発生バケット蓄積解析部13の蓄積バケット数送信線121

2の情報送信線107、データ発生バケット蓄積解析部13の情報送信線108から各バケット蓄積解析部の蓄積バケット数とサービスクラスの情報を受信する。また、プライオリティ・エンコード28は遅延時間監視部30からは遅延時間超過バケット蓄積解析部信号線122を通して遅延制限時間を超過しているバケットを持つバケット蓄積解析部を指示され、蓄積バケット数監視部31からは蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部信号線123を通して蓄積制限バケット数を越えているバケット蓄積解析部を指示される。

そして、まず遅延制限時間を超過している先頭バケットを持つバケット蓄積解析部があればそのバケット蓄積解析部からバケットが送出されるように送信スイッチ15を送信スイッチ制御線109を通して制御し、次に蓄積制限バケット数を超過しているバケット蓄積解析部があればそのバケット蓄積解析部からバケットが送出されるように送信スイッチ15を送信スイッチ制御線109を通して制御する。また、遅延制限時間を越えた先



- ④ 頭バケットを持つバケット蓄積解析部もなく、蓄積制限バケット数を越えたバケット蓄積解析部もない場合には、蓄積バケット数が0でないバケット蓄積解析部のうち、最も優先順位の高いバケット蓄積解析部からバケットが送信されるように送信スイッチ15を送信スイッチ制御線109を通して制御する。

続いて、遅延時間監視部30の動きについて、第3図を用いて説明する。

この場合、まず音声通過バケット蓄積解析部5の先頭バケット発生時刻 $T^{(1)}(t)$ と時計から得た現在時刻 $T(t)$ との差をとり、遅延制限時間 $T_{lim}^{(1)}$ と比較し、遅延制限時間を越えていれば遅延時間超過バケット蓄積解析部が音声通過バケット蓄積解析部5であることをプライオリティ・エンコーダ(P.E)28に遅延時間超過バケット蓄積解析部信号線122を通して知らせる。遅延制限時間を越えていなければ、音声バケット蓄積解析部11の先頭バケット発生時刻 $T^{(11)}(t)$ と時計から得た現在時刻 $T(t)$ との差をとり、

であることをプライオリティ・エンコーダ28に遅延時間超過バケット蓄積解析部信号線122を通して知らせる。

遅延制限時間を越えていなければ、データ通過バケット蓄積解析部7の先頭バケット発生時刻 $T^{(7)}(t)$ と時計から得た現在時刻 $T(t)$ との差をとり、遅延制限時間 $T_{lim}^{(7)}$ と比較し、遅延制限時間を越えていれば遅延時間超過バケット蓄積解析部がデータ通過バケット蓄積解析部7であることをプライオリティ・エンコーダ28に遅延時間超過バケット蓄積解析部信号線122を通して知らせる。遅延制限時間を越えていなければ、データ発生バケット蓄積解析部13の先頭バケット発生時刻 $T^{(13)}(t)$ と時計から得た現在時刻 $T(t)$ との差をとり、遅延制限時間 $T_{lim}^{(13)}$ と比較し、遅延制限時間を越えていれば遅延時間超過の蓄積解析部がデータ発生バケット蓄積解析部13であることをプライオリティ・エンコーダ28に遅延時間超過バケット蓄積解析部信号線122を通して知らせる。遅延制限時間を越えてい

遅延制限時間 $T_{lim}^{(11)}$ と比較し、遅延制限時間を越えていれば遅延時間超過バケット蓄積解析部が音声発生バケット蓄積解析部11であることをプライオリティ・エンコーダ28に遅延時間超過バケット蓄積解析部信号線122を通して知らせる。

遅延制限時間を越えていなければ、映像通過バケット蓄積解析部6の先頭バケット発生時刻 $T^{(6)}(t)$ と時計から得た現在時刻 $T(t)$ との差を取り、遅延制限時間 $T_{lim}^{(6)}$ と比較し、遅延制限時間を越えていれば遅延時間超過バケット蓄積解析部が映像通過バケット蓄積解析部6であることをプライオリティ・エンコーダ28に遅延時間超過バケット蓄積解析部信号線122を通して知らせる。遅延制限時間を越えていなければ、映像発生バケット蓄積解析部12の先頭バケット発生時刻 $T^{(12)}(t)$ と時計から得た現在時刻 $T(t)$ との差をとり、遅延制限時間 $T_{lim}^{(12)}$ と比較し、遅延制限時間を越えていれば遅延時間超過バケット蓄積解析部が映像発生バケット蓄積解析部12

ければ、どのバケット蓄積解析部の先頭バケットも遅延制限時間を越えていないのでその旨をプライオリティ・エンコーダ28に遅延時間超過バケット蓄積解析部信号線122を通して知らせる。

続いて、蓄積バケット数監視部31の動きについて第5図を用いて説明する。

まず、音声通過バケット蓄積解析部5の蓄積バケット数 $N^{(5)}(t)$ を蓄積制限バケット数 $N_{lim}^{(5)}$ と比較し、蓄積制限バケット数を越えていれば蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部が音声通過バケット蓄積解析部5であることをプライオリティ・エンコーダ28に蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部信号線123を通して知らせる。蓄積制限バケット数を越えていなければ、音声発生バケット蓄積解析部11の蓄積バケット数 $N^{(11)}(t)$ を蓄積制限バケット数 $N_{lim}^{(11)}$ と比較し、蓄積制限バケット数を越えていれば蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部が音声発生バケット蓄積解析部11であることをプライオリティ・エンコーダ28に蓄積バケット数超過バケット蓄積解

析部信号線123を通して知らせる。

蓄積制限バケット数を越えていなければ、映像通過バケット蓄積解析部6の蓄積バケット数 $N^{(4)}(t)$ を蓄積制限バケット数 $N_{Lim}^{(4)}$ と比較し、蓄積制限バケット数を越えていれば蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部が映像通過バケット蓄積解析部6であることをプライオリティ・エンコーダ28に蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部信号線123を通して知らせる。蓄積制限バケット数を越えていなければ、映像発生バケット蓄積解析部12の蓄積バケット数 $N^{(12)}(t)$ を蓄積制限バケット数 $N_{Lim}^{(12)}$ と比較し、蓄積制限バケット数を越えていれば蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部が映像発生バケット蓄積解析部12であることをプライオリティ・エンコーダ28に蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部信号線123を通して知らせる。

蓄積制限バケット数を越えていなければ、データ通過バケット蓄積解析部7の蓄積バケット数 $N^{(7)}(t)$ を蓄積制限バケット数 $N_{Lim}^{(7)}$ と比較

まず、遅延時間超過バケット蓄積解析部信号線122により、遅延制限時間を越えた先頭バケットを持つバケット蓄積解析部があるかどうかを知り、遅延時間超過バケット蓄積解析部が存在する場合にはそのバケット蓄積解析部から1バケットをネットワークに送出するように送信スイッチ15を送信スイッチ制限線109を通じて制御する。遅延制限時間を越えた先頭バケットを持つバケット蓄積解析部がない場合には、蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部信号線123により、蓄積制限バケット数を越えたバケット蓄積解析部があるかどうかを知り、蓄積バケット数超過バケットが存在する場合にはそのバケット蓄積解析部から1バケットをネットワークに送出するように送信スイッチ15を送信スイッチ制御線109を通じて制御する。

蓄積制限バケット数を越えたバケット蓄積解析部がない場合には、音声通過バケット蓄積解析部の情報送信線103により、音声通過バケット蓄積解析部5に蓄積バケットがあるかどうかを知り、

し、蓄積制限バケット数を越えていれば蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部がデータ通過バケット蓄積解析部7であることをプライオリティ・エンコーダ28に蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部信号線123を通して知らせる。蓄積制限バケット数を越えていなければ、データ発生バケット蓄積解析部13の蓄積バケット数 $N^{(13)}(t)$ を蓄積制限バケット数 $N_{Lim}^{(13)}$ と比較し、蓄積制限バケット数を越えていれば蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部がデータ発生バケット蓄積解析部13であることをプライオリティ・エンコーダ28に蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部信号線123を通して知らせる。

蓄積制限バケット数を越えていなければ、どのバケット蓄積解析部も蓄積制限バケット数を越えていないのでその旨をプライオリティ・エンコーダ28に蓄積バケット数超過バケット蓄積解析部信号線123を通して知らせる。

続いて、プライオリティ・エンコーダ28の動きについて第6図を用いて説明する。

蓄積バケットがある場合には音声通過バケット蓄積解析部5から1バケットをネットワークに送出するように送信スイッチ15を送信スイッチ制御線109を通じて制御する。音声通過バケット蓄積解析部5に蓄積バケットがない場合には、音声発生バケット蓄積解析部の情報送信線106により、音声発生バケット蓄積解析部11に蓄積バケットがあるかどうかを知り、蓄積バケットがある場合には音声発生バケット蓄積解析部11から1バケットをネットワークに送出するように送信スイッチ15を送信スイッチ制御線109を通じて制御する。

音声発生バケット蓄積解析部11に蓄積バケットがない場合には、映像通過バケット蓄積解析部の情報送信線104により、映像通過バケット蓄積解析部6に蓄積バケットがあるかどうかを知り、蓄積バケットがある場合には映像通過バケット蓄積解析部6から1バケットをネットワークに送出するように送信スイッチ15を送信スイッチ制御線109を通じて制御する。映像通過バケット蓄

蓄積解析部6に蓄積バケットがない場合には、映像発生バケット蓄積解析部の情報送信線107により、映像発生バケット蓄積解析部12に蓄積バケットがあるかどうかを知り、蓄積バケットがある場合には映像発生バケット蓄積解析部12から1バケットをネットワークに送出するように送信スイッチ15を送信スイッチ制御線109を通じて制御する。

映像発生バケット蓄積解析部12に蓄積バケットがない場合には、データ通過バケット蓄積解析部の情報送信線105により、データ通過バケット蓄積解析部7に蓄積バケットがあるかどうかを知り、蓄積バケットがある場合にはデータ通過バケット蓄積解析部7から1バケットをネットワークに送出するように送信スイッチ15を送信スイッチ制御線109を通じて制御する。データ通過バケット蓄積解析部7に蓄積バケットがない場合には、データ発生バケット蓄積解析部の情報送信線108により、データ発生バケット蓄積解析部13に蓄積バケットがあるかどうかを知り、蓄積

また、遅延制限時間を越えたバケットがあるかどうかを各バケット蓄積解析部の先頭バケットのバケット発生時刻で判定しているが、この判定を先頭バケットだけでなく、バケット蓄積解析部内の全てのバケットについて判定する方法もある。但し、この場合には遅延制限時間を越えたバケットがバケット蓄積解析部の先頭にあるとは限らないので、蓄積解析部の構成としては読みだし位置が固定されているFIFO(First In First Out)バッファではなく、どここの位置からでも読み出すことができるシフトレジスタでなければならない。また、全てのバケットの発生時刻情報を制御部に送る必要がある。

また、あるバケット蓄積解析部の蓄積バケット数が制限を越えた場合にそのバケット蓄積解析部から1バケットだけ優先的に送出できるとしているが、1バケットではなく、複数バケット送出するまでその蓄積解析部に優先権を与える方法もある。

また、遅延時間監視部30及び蓄積バケット数

バケットがある場合にはデータ発生バケット蓄積解析部13から1バケットをネットワークに送出するように送信スイッチ5を送信スイッチ制御線109を通じて制御する。

データ発生バケット蓄積解析部13に蓄積バケットがない場合には、どの蓄積解析部にもバケットがないことになるので、プライオリティ・エンコード28はどのバケット蓄積解析部からバケットを送出するかを指示しない。

なお、上の説明ではバケット蓄積解析部の優先順位を、音声通過バケット蓄積解析部5>音声発生バケット蓄積解析部11>映像通過バケット蓄積解析部6>映像発生バケット蓄積解析部12>データ通過バケット蓄積解析部7>データ発生バケット蓄積解析部13、のように、音声>映像>データ、かつ、通過バケット蓄積解析部>発生バケット蓄積解析部、というように定めたが、発生バケット蓄積解析部>通過バケット蓄積解析部、と定めてもよく、映像>音声>データ、と定めてもよい。

監視部31のどちらの動作においても高優先度のものから制限を越えているかどうかを判定しているが、遅延時間監視部30は高優先度のものから判定して行き蓄積バケット数監視部31では低優先度のものから判定して行く方法、またその逆に、遅延時間監視部30では低優先度のものから判定して行き蓄積バケット数監視部31では高優先度のものから判定して行く方法、及び遅延時間監視部30と蓄積バケット数監視部31のどちらも低優先度のものから判定して行くという方法もある。

また、プライオリティ・エンコード28の動作で遅延制限時間を越えた先頭バケットをもつバケット蓄積解析部があるかどうかを確かめ、その後、蓄積制限バケット数を越えたバケット蓄積解析部があるかどうかを確かめているが、この順序も逆にする方法もある。

また、サービスクラス数に関して上の説明では音声、映像、データの3種類で考えたが、4種類以上に関しても同様に制御できる。

また、通過バケット蓄積解析部と発生バケット

蓄積解析部の数をどちらも音声、映像、データの3種類のサービスクラスの数と一致させて説明したが、通過バケット蓄積解析部の数と発生バケット蓄積解析部の数が異なってもよい。例えば、ヘッダ解析部では受信バッファ内に蓄積されているバケットの宛先情報より宛先の遠いバケットを優先度の高い通過バケット蓄積解析部に蓄積するように受信スイッチを制御する。

また、自ノードで発生した異なる複数のサービスクラス（例：音声と映像）のバケットを異なる発生バケット蓄積解析部に蓄積しているが、他ノードから送出された異なるサービスクラスのバケットを同じ通過バケット蓄積解析部に蓄積するようにヘッダ解析部が受信スイッチを制御する方法もある。

また、メディアによっては遅延時間に対する要求条件が厳しいが廃棄率に対する要求条件が緩やかなもの（例：PCM符号化音声）、遅延時間に対する要求条件が緩やかだが、廃棄率に対する要求条件が厳しいもの（例：データ）がある。この

場合、前者の例では遅延制限時間を短くし蓄積制限バケット数を多くすることにより遅延時間を重視した制御が可能である。逆に、後者の例では、遅延制限時間を長くし、蓄積制限バケット数を少なくすることにより廃棄率を重視した制御が可能である。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明では複数サービスクラスをバケットで通信するリング型のネットワークのノードにおいて、各バケット蓄積解析部毎に与えられている優先順位の他に、バケット蓄積解析部内バケットの遅延時間及び各バケット蓄積解析部の蓄積バケット数も監視してネットワークに送出すべきバケットを決定しているので、高優先順位を割り当てられているバケット蓄積解析部のバケットだけでなく、低優先順位を割り当てられているバケット蓄積解析部のバケットを含めた全てのバケット蓄積解析部のバケットの遅延時間と廃棄率の条件を満足させることができるという利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例としてのバケット送受信ノードの構成図、第2図は第1図の制御部の詳細な構成図、第3図は第2図の遅延時間監視部の動作説明図、第4図は第2図の蓄積バケット数監視部の動作説明図、第5図は第2図のプライオリティ・エンコードの動作説明図、第6図は従来のバケット送受信ノードの構成図、である。

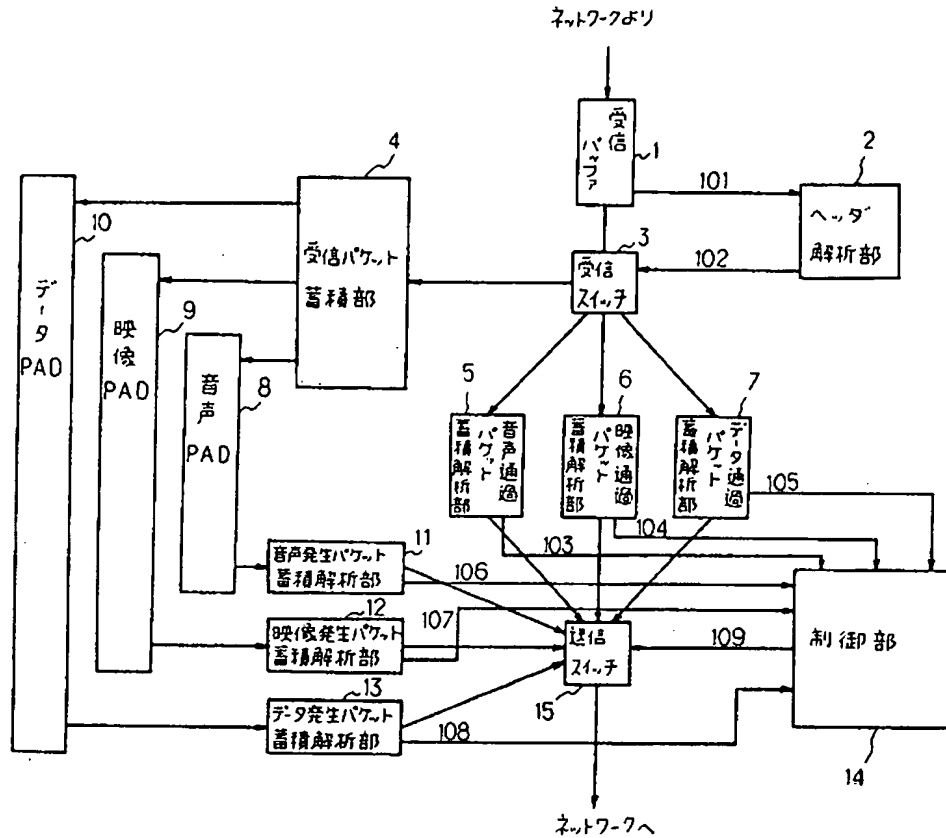
#### 符号の説明

1…受信バッファ、2…ヘッダ解析部、3…受信スイッチ、4…受信バケット蓄積部、5…音声通過バケット蓄積解析部、6…映像通過バケット蓄積解析部、7…データ通過バケット蓄積解析部、8…音声PAD、9…映像PAD、10…データPAD、11…音声発生バケット蓄積解析部、12…映像発生バケット蓄積解析部、13…データ発生バケット蓄積解析部、14…制御部、15…送信スイッチ

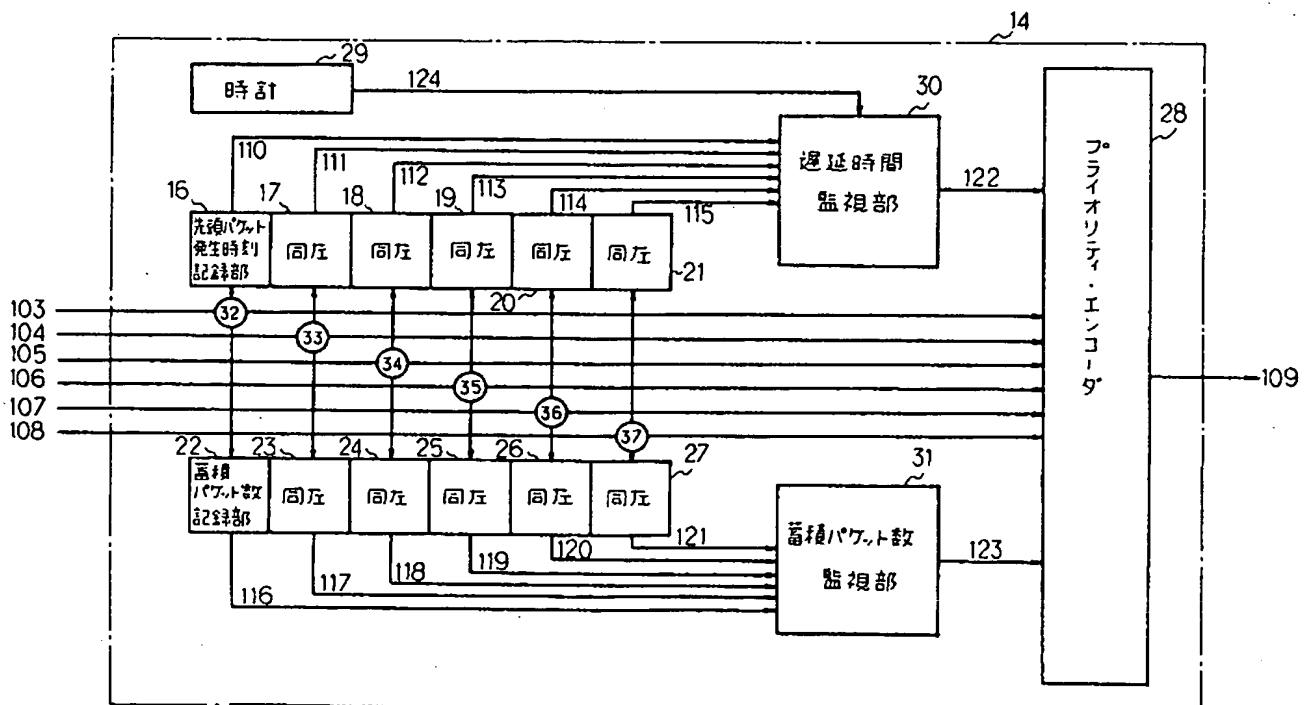
代理人 弁理士 並 木 昭 夫

代理人 弁理士 松 崎 清

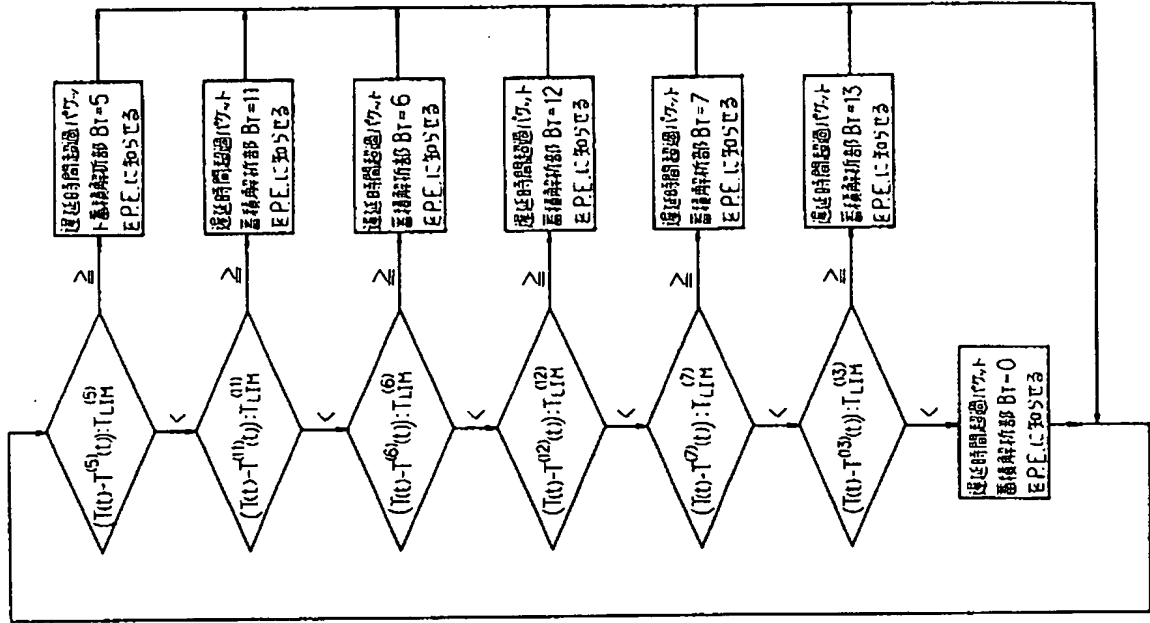
第 1 図



第 2 図



第 3 図



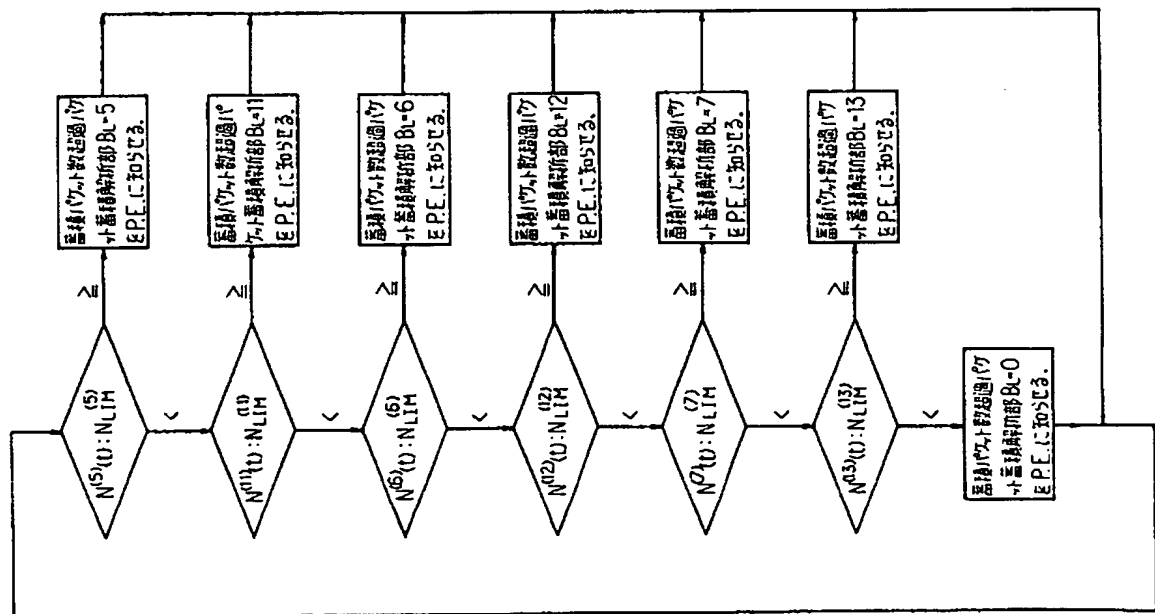
$T(t)$ : 現在時刻送信線から得る現在時刻

$T^{(i)}(t)$ : 先頭バウツ発生時刻送信線から得るバウツ蓄積部 i の先頭バウツ発生時刻

$T_{LIM}^{(i)}(t)$ : バウツ蓄積部 i に蓄積されているバウツの遅延時間

P.E.: プライオリティ・インコーダ

第 4 図



$N^{(i)}(t)$ : 蓄積バウツ数送信線から得るバウツ蓄積部 i の蓄積バウツ数

$N_{LIM}^{(i)}(t)$ : バウツ蓄積部 i の蓄積バウツの蓄積上限バウツ数

P.E.: プライオリティ・インコーダ

